

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-220897

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

F25B 9/00

(21)Application number : 11-021321

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.01.1999

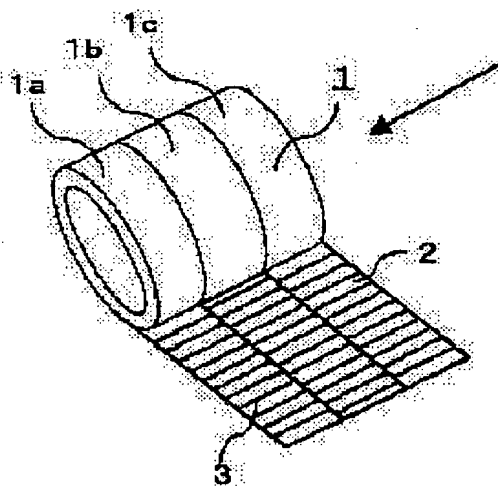
(72)Inventor : TANAKA SHOZO
TAKAI KENJI

(54) REGENERATOR FOR STIRLING ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a regenerator for a stirling engine having a high heat accumulating function and capable of reducing a manufacturing cost.

SOLUTION: A screen-printing is applied to the surface of a resin film 2 with optical hardening ink to form a plurality of protruding ribs 3. Then, this resin film 2 is wound into a cylindrical shape to make three regenerator cores 1a, 1b and 1c that are independent from each other and have an equal size to each other. Further, these regenerator cores 1a, 1b and 1c are connected to each other in an axial direction of the cylinder. In this case, the ribs 3 at the surface of the resin film 2 are arranged in parallel with an axial direction of the cylinder and in an equal spaced-apart relation from each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-220897

(P2000-220897A)

(43)公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51)Int.Cl.⁷
F 2 5 B 9/00

識別記号

F I
F 2 5 B 9/00

テーマコード(参考)

D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-21321

(22)出願日 平成11年1月29日(1999.1.29)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 田中 章三

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 高井 健二

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100085501

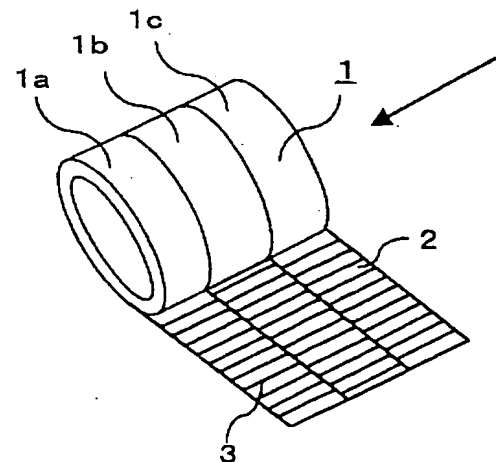
弁理士 佐野 静夫

(54)【発明の名称】 スターリング機関用再生器

(57)【要約】

【課題】 高い蓄熱性能を有するとともに、製造コストの削減を可能としたスターリング機関用再生器を提供する。

【解決手段】 樹脂フィルム2の表面に光硬化性のインクを用いてスクリーン印刷を施して、突出した複数本のリブ3を形成させる。そして、この樹脂フィルム2を円筒状に巻回することにより、互いに独立し、サイズの等しい三つの再生器コア1a、1b、1cを作製する。さらに、これらの再生器コア1a、1b、1cを円筒の軸方向に継ぎ合わせる。ここで、樹脂フィルム2表面の前記リブ3は、円筒の軸方向に対して平行かつ等間隔に設けられている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スターリング機関の圧縮空間と膨張空間との間に配設され圧縮空間と膨張空間を往復する作動ガスの流路となるとともに、前記作動ガスから熱量を回収するスターリング機関用再生器において、表面に複数本のリブを形成させた樹脂フィルムを円筒状に巻回した少なくとも2つ以上のコアを、円筒の軸方向に継ぎ合わせたことを特徴とするスターリング機関用再生器。

【請求項2】 前記リブは、円筒の軸方向に対して平行かつ等間隔に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のスターリング機関用再生器。

【請求項3】 前記リブの間隔を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど広くしたことを特徴とする請求項2に記載のスターリング機関用再生器。

【請求項4】 スターリング機関の圧縮空間と膨張空間との間に配設され圧縮空間と膨張空間を往復する作動ガスの流路となるとともに、前記作動ガスから熱量を回収するスターリング機関用再生器において、表と裏の両面に複数本のリブを形成させた樹脂フィルムを円筒状に巻回したことを特徴とするスターリング機関用再生器。

【請求項5】 前記リブは、円筒の軸方向に対して一定角度の傾斜を有しており、前記樹脂フィルムの表と裏で前記傾斜の方向が逆になっていることを特徴とする請求項4に記載のスターリング機関用再生器。

【請求項6】 前記リブの傾斜角度を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど円筒の軸方向に対して段階的に小さくなるように変化させたことを特徴とする請求項5に記載のスターリング機関用再生器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スターリング機関用再生器に係り、より詳しくは再生器の製造方法及び構造を改良することにより、生産コストの低減及び機関効率の向上を可能としたスターリング機関用再生器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のスターリング機関用再生器としては、例えば図9(b)に示すように、樹脂フィルム2の表面に極細スペーサ4を一定間隔で貼り付け、該樹脂フィルム2の表面に凹凸を設けたものを図9(a)のように、内部に断面リング状の空洞が形成されるように円筒状に巻回してなるものがある。図8は、この再生器1を組み込んだフリーピストン型スターリング冷凍機の一例の側面断面図である。まず、このスターリング冷凍機の動作について説明する。

【0003】図8に示すように、フリーピストン型スターリング冷凍機は、ヘリウム等の作動ガスが封入されたシリンダ8と、該シリンダ8内を膨張空間10と圧縮空間9とに区画するディスプレイサ7及びピストン5と、ピストン5を往復動させるためのリニアモータ6と、膨

張空間10側に設けられ外部から熱を奪う吸熱器14と、圧縮空間9側に設けられ外部に熱を放出する放熱器13とを有している。尚、図8において、11、12はそれぞれディスプレイサ7及びピストン5を支持し、弾性力によってこれらのディスプレイサ7及びピストン5を往復動させる板バネである。また、15は放熱用熱交換器、16は吸熱用熱交換器である。これらは、冷凍機外部との熱のやりとりを促進する役目を果たす。そして、これらの放熱用熱交換器15と吸熱用熱交換器16との間には、再生器1が配設されている。

【0004】上記の構成で、リニアモータ6を駆動させると、それに伴いピストン5がシリンダ8内部を上方に移動し、圧縮空間9内の作動ガスが圧縮される。作動ガスの温度は圧縮により上昇するが、放熱用熱交換器15を通じて放熱器13より外気と熱交換され冷却されるため、この過程は等温圧縮変化となる。圧縮空間9内でピストン5により圧縮された作動ガスは、圧力により再生器1に流入し、膨張空間10内へ送られる。その際、作動ガスの持つ熱量が再生器1を構成する樹脂フィルム2に蓄熱され、作動ガスは降温する。

【0005】膨張空間10内に流入した高圧の作動ガスは、ピストン5と所定の位相差を保って往復動するディスプレイサ7が下方へ下がる時に、膨張する。このとき、作動ガスの温度は下降するが、吸熱用熱交換器16を介して吸熱器14から外気の熱を吸収して加熱されるため、この過程は等温膨張変化となる。やがて、ディスプレイサ7が上昇を始め、膨張空間10内の作動ガスは再生器1を通過して、再び圧縮空間9側へ戻る。その際、再生器1に蓄熱された熱量が作動ガスに与えられ、作動ガスは升温する。この一連のスターリングサイクルが駆動部の往復動によって繰り返されることにより、吸熱器14では外気から熱が吸収されるため、徐々に低温になる。

【0006】このように圧縮空間9と膨張空間10との間で、作動ガスを再生器1を介して往復させて吸熱器14から冷熱を取り出すスターリング冷凍機では、再生器1により圧縮された高温の作動ガスから熱量を蓄え、また膨張された低温の作動ガスへ熱量を与えて冷熱を回収するが、そのときの蓄熱量が多いほど再生器1の伝熱効率が向上し、ひいてはスターリング冷凍機の冷却性能の向上につながる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のスターリング機関用再生器の構成では、樹脂フィルム2表面に一本ずつスペーサ4を等間隔に貼り付けているので、製造に多大な時間と手間を要し、コストが非常に高くなるという問題があった。また、再生器1内部を作動ガスが通過する際、図10に示すように、作動ガスは再生器の入り口から内部に向かうにしたがい、巻回した樹脂フィルム2の表面を離れて略中央部に偏る

(3)

3

(境界層が発達する)ため、作動ガスと再生器1との間の熱伝達効率が低下するという問題も生じていた。

【0008】本発明は、上述した従来の欠点を克服し、高い蓄熱性能を有するとともに、製造方法の簡易化を図ることによりコストの削減を可能としたスターリング機関用再生器を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載のスターリング機関用再生器は、スターリング機関の圧縮空間と膨張空間との間に配設され圧縮空間と膨張空間を往復する作動ガスの流路となるとともに、前記作動ガスから熱量を回収するスターリング機関用再生器において、表面に複数本のリブを形成させた樹脂フィルムを円筒状に巻回した少なくとも2つ以上のコアを、円筒の軸方向に継ぎ合わせたことを特徴とする。

【0010】この構成によると、コアとコアとの継ぎ目部分で、それぞれのリブ同士が接点をもたない箇所が生ずる。

【0011】また、請求項2に記載のスターリング機関用再生器は、請求項1に記載のスターリング機関用再生器において、前記リブは、円筒の軸方向に対して平行かつ等間隔に設けられていることを特徴とする。

【0012】この構成によると、すべてのコアにおいて、リブの方向が一致する。特に、リブの間隔をすべてのコアで等しくすることにより、コア間の区別がなくなる。

【0013】また、請求項3に記載のスターリング機関用再生器は、請求項2に記載のスターリング機関用再生器において、前記リブの間隔を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど広くしたことを特徴とする。

【0014】この構成によると、再生器内を通過する作動ガスの密度差に対応してリブの間隔を変化させることにより、ガス流に対する再生器の流動抵抗が減少する。

【0015】また、請求項4に記載のスターリング機関用再生器は、スターリング機関の圧縮空間と膨張空間との間に配設され圧縮空間と膨張空間を往復する作動ガスの流路となるとともに、前記作動ガスから熱量を回収するスターリング機関用再生器において、表と裏の両面に複数本のリブが形成された樹脂フィルムを円筒状に巻回したことを特徴とする。

【0016】この構成によると、樹脂フィルムを巻回したとき、表と裏のリブが接触することにより、樹脂フィルム間にガス流路となる一定の隙間が形成される。

【0017】また、請求項5に記載のスターリング機関用再生器は、請求項4に記載のスターリング機関用再生器において、前記リブは、円筒の軸方向に対して一定角度の傾斜を有しており、前記樹脂フィルムの表と裏で前記傾斜の方向が逆になっていることを特徴とする。

【0018】この構成によると、樹脂フィルムを巻回し

4

たとき、表と裏のリブが互いに交差して接触することにより、樹脂フィルム間にガス流路となる一定の隙間が形成されるとともに、単位面積当たりの前記リブの接触点の数が均一になる。

【0019】また、請求項6に記載のスターリング機関用再生器は、請求項5に記載のスターリング機関用再生器において、前記リブの傾斜角度を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど円筒の軸方向に対して段階的に小さくなるように変化させたことを特徴とする。

【0020】この構成によると、再生器内を通過する作動ガスの密度差に対応してリブの傾斜を変化させることにより、ガス流に対する再生器の流動抵抗が減少する。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態について、図面を参照して説明する。図1(a)は、本実施形態で用いるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図であり、図1(b)はその要部拡大図である。尚、本発明に係るスターリング機関用再生器は、上述した従来の再生器と製造法及び構造が異なるだけなので、以下の各実施形態において、従来品と共通する部材については同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0022】図1(b)に示すように、樹脂フィルム2の表面には等間隔かつ平行なリブ3が設けられている。そして、この樹脂フィルム2を、図1(a)のように円筒状に巻回することにより、スターリング機関用再生器1が作製される。本実施形態に係る再生器1においては、図示の如くリブ3は略円筒形の再生器1の軸方向と平行に設けられている。従って、本実施形態で用いられる再生器1は、図9西端従来の技術で述べた再生器と同様の局所構造をもっているため、蓄熱性能的には従来の再生器とほとんど差異はない。

【0023】しかしながら、本発明ではリブ3によって樹脂フィルム2の表面に凹凸を設けているため、従来のようにスペーサを貼り付ける方法に比し、安価かつ容易に再生器1を作製することができる。尚、樹脂フィルム2の材料としては、比熱が大きい、熱伝導性が低い、耐熱性が高い、吸湿性が低い等の諸条件を考慮して、ポリエチレンテレフタレート(PET)もしくは、ポリイミド等を好適に用いることができる。また、樹脂フィルム2表面へのリブ3の形成方法としては、樹脂フィルム2表面に光硬化性インクを塗布した後、スクリーン印刷を行う方法や、加熱した金属製の型を樹脂フィルム2表面に押しつける熱成形法等がある。

【0024】本発明の第2の実施形態について、図面を参照して説明する。図2は、本実施形態で用いるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。図2に示すように、本実施形態における再生器1は、三つの独立した略円筒形でサイズの等しい再生器コア1a、1b、1cを円筒の軸方向に継ぎ合わせて構成されている。それぞれの再生器コアは、等間隔かつ円筒の軸方向

50

(4)

5

に平行なリブ3が設けられた樹脂フィルム2を円筒状に巻回して形成されており、前記リブ3の間隔はすべての再生器コアで等しく設定されている。

【0025】ところで、従来及び第1の実施形態で説明したコアに分割されていない再生器では、作動ガスが、図中の矢印で示す流路に沿って再生器内を通過するとき、境界層（図10参照）が発達するため、作動ガスと再生器との間の熱伝達効率の低下を招いていた。

【0026】しかし、本実施形態のように、円筒状の短い再生器コア1a、1b、1cを円筒の軸方向に継ぎ合わせた構成のスターリング機関用再生器1では、コアとコアの継ぎ目部分で、図示の如くリブ3の位置がずれる箇所が生ずる。従って、図2中の矢印の方向から再生器1内に流入した作動ガスは、再生器コア1aのリブ3、3の間を通過して、次の再生器コア1bに流入する。このとき、ガスは再生器コア1bのリブ3に衝突して流れが乱されるため、この部分で境界層の発達が中断される。同様のことは、再生器コア1bから再生器コア1cへ作動ガスが移動するときにも起こる。

【0027】このように、作動ガスが再生器1内部を通過する際、コアからコアへ移動することにより、コア同士の継ぎ目部分で境界層の発達が抑制されるので、作動ガスと再生器1との間の熱伝達効率の低下が改善されるとともに、再生器1自体の蓄熱性能も、前記第1の実施形態のように再生器1をコアに分割していない場合に比べてかなり向上する。尚、図2では、再生器コアが3つの場合を示しているが、再生器コアの数をさらに増やしてもよい。この場合は、再生器1の蓄熱性能のさらなる向上が期待できる。

【0028】本発明の第3の実施形態について、図面を参照して説明する。図3は、本実施形態で使用するスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。図3に示すように、本実施形態におけるスターリング機関用再生器1は、前記第2の実施形態と同様に、三つの独立した略円筒形でサイズの等しい再生器コア1a、1b、1cを円筒の軸方向に継ぎ合わせた構成となっており、両端の再生器コア1a及び1cの開口側には、それぞれ図示しない膨張空間及び圧縮空間が接続される。

【0029】また、それぞれの再生器コアは、等間隔かつ円筒の軸方向に平行なリブ3が設けられた樹脂フィルム2を円筒状に巻回して形成されているが、本実施形態では、前記リブ3の間隔が、図示の如く膨張空間に近づくほど、段階的に粗くなるように設定されている。即ち、各コアに形成されたリブの間隔は1c、1b、1aの順に広がっている。

【0030】今、再生器1内に図3中の矢印で示すように、圧縮空間側から作動ガスが流入した場合、この作動ガスは再生器1の内部を通過する間に再生器1の蓄熱作

6

用により、該再生器1に熱を奪われ膨張空間に近づくほど、徐々に温度が低下する。ガスは低温になると、密度が高くなるので、流動性が低下する。従って、再生器1内の作動ガスは、膨張空間に近づくほど、スムーズに流れにくくなる。そこで、本実施形態のように、膨張空間に近づくほど、再生器1のリブ3の間隔を段階的に広くすることにより、ガスの流動抵抗が再生器1全体にわたってほぼ一様になり、ガス流動性の円滑化、ガス流量分布の均一化が図れる。この結果、再生器1の蓄熱性能は、再生器コアの継ぎ合わせによる境界層の抑制効果と相俟って、より一層向上する。

【0031】本発明の第4の実施形態について、図面を参照して説明する。図4は、本実施形態で使用するスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。図4に示すように、樹脂フィルム2の表と裏の両面に一定の傾斜を有した表リブ3a、裏リブ3bが設けられており、この樹脂フィルム2を円筒状に巻回して再生器1が形成されている。ここで、樹脂フィルム2の両面に設けられた表リブ3aと裏リブ3bの傾斜方向は、円筒の軸方向に対して互いに逆になるように設定されている。従って、この樹脂フィルム2を巻回すると、表リブ3aと裏リブ3bが互いに交差する接触点ができ、フィルム2、2間にガスの流路となる隙間が確保される。

【0032】この再生器1の両端には、それぞれ図示しない圧縮空間と膨張空間が接続されており、スターリング冷凍機のシリンダ内に充填された作動ガスが、再生器1を経由して前記圧縮空間と膨張空間との間を往復する。このとき、再生器1内を流れるガスは、図5に示すように、樹脂フィルム2の表と裏から突出したリブ3a、3bに衝突することにより、流れが乱されて渦が発生する。よって、再生器1の入り口より発達した境界層は、リブ3a、3bにより中断されるため、作動ガスと樹脂フィルム2と間の熱伝達効率が向上する。その結果、突出したリブ3a、3bによる伝熱面積の増加と相俟って、再生器1の蓄熱性能の大幅な向上が期待できる。

【0033】表1は、本実施形態で好適に用いられるスターリング機関用再生器を作製するために試作したリブ付き樹脂フィルムの仕様を示している。表1に示すように、樹脂フィルムには、材料としてポリエチレンテレフタレートを用いた。また、樹脂フィルム両面へのリブの形成は、樹脂フィルム表面にUVインクを塗布した後、スクリーン印刷することによりを行った。これにより、高さ35 μ m、幅100 μ m、巻回する方向に対する傾斜15°のリブを樹脂フィルムに形成した。

【0034】

【表1】

(5)

7 フィルム		8 リブ					
材 質	厚み μm	材 質	作製方法	幅 μm	高さ μm	ピッチ mm	角度 deg.
ポリエチレンテ レフタレート	70	UVイ ンク	スクリー ン印刷	100	35	2	15

【0035】ところで、スターリング機関用再生器の蓄熱性能を評価するための指標として、通常次式で示す再*

$$\eta = (\text{Thin} - \text{Thout}) / (\text{Thin} - \text{Tcin})$$

$$= (\text{Tcout} - \text{Tcin}) / (\text{Thin} - \text{Tcin}) \dots \dots \dots (1)$$

ここで、Thin及びThoutはそれぞれ、圧縮空間で圧縮された作動ガスが再生器に流入する直前の温度、再生器から膨張空間に流出した直後の作動ガスの温度である。また、Tcin及びTcoutはそれぞれ、膨張空間から再生器に流入する直前の作動ガスの温度、再生器から圧縮空間に流出した直後の作動ガスの温度である。

【0036】スターリング機関においては、Thin>Thout、Tcout>Tcin、Thin>Tcinが成り立ち、上記(1)式の分母は、分子より小さくなることはないの、再生器効率 η は、 $0 < \eta \leq 1$ の範囲に含まれる値となる。この再生器効率 η が大きい(1に近づく)ほど、再生器において作動ガスとの間の熱伝達が効率よく行われていることになり、熱量損失の少ない理想的なスターリングサイクルに近くなる。

【0037】そこで、表1に示した仕様の樹脂フィルムを円筒状に巻回してスターリング機関用再生器の試作品を作製し、この再生器をスターリング冷凍機のシリンダ内に配設して、作動ガスを種々の往復流量G(L/m)で圧縮空間と膨張空間との間を往復させたときの、再生器効率 η の測定を行った。比較のため、スペーサを貼り付けた樹脂フィルムで作製した従来技術による再生器

(図9参照)に対しても、同様に評価を行った。結果を図6に示す。図6から分かるように、本実施形態に係る再生器は、いずれの往復流量においても、従来品より高い再生器効率 η が得られており、従来の再生器より優れた蓄熱性能を有することが認められた。

【0038】本発明の第5の実施形態について、図面を参照して説明する。図7は、本実施形態で用いられるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。図7に示すように、本実施形態では、再生器1を構成する樹脂フィルム2に設けた表と裏のリブ3a、3bの円筒の軸方向に対する傾斜角度を膨張空間に近づくほど、段階的に小さくなるように変化させている。

【0039】上述したように、膨張空間に近づくほど、作動ガスは低温になり、密度が高くなる。この作動ガスの密度の増加に対応させて、リブの傾斜を段階的に小さくすることにより、再生器1内を通過するガスに対する流動抵抗が小さくなるとともに、ガス流動性の円滑化、ガス流量分布の均一化を容易に実現できる。尚、図7では、3段階にリブの角度を変える場合を示しているが、

* 生器効率 η が用いられる。

この角度を変える段階をさらに増やしてもよい。この場合は、上述した効果がより顕著になる。

【0040】

【発明の効果】本発明は以上の構成であるので、請求項1に記載の発明によると、複数本のリブを有する樹脂フィルムを巻回したコアを少なくとも2つ以上継ぎ合わせるにより、再生器内を作動ガスが通過する際、再生器入り口から発達する境界層がコア同士の継ぎ目部分で中断される。その結果、作動ガスと再生器との間の熱伝達効率が向上するとともに、再生器の蓄熱性能を向上させることができる。

【0041】また、請求項2に記載の発明によると、前記リブを円筒の軸方向に対して平行かつ等間隔に設けているので、樹脂フィルムを大量に生産しても、再生器コア毎の性能のばらつきを極めて少なくすることができる。

【0042】また、請求項3に記載の発明によると、前記リブの間隔を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど広くしたことにより、再生器内を通過する作動ガスが膨張空間に近づき、ガス温度が低下し、ガス密度が増加しても、ガス流に対する再生器の流動抵抗が小さくなり、ガス流動性の円滑化、ガス流量分布の均一化を図ることができる。

【0043】また、請求項4に記載の発明によると、表と裏の両面に複数本のリブを有する樹脂フィルムを円筒状に巻回したことにより、表と裏のリブが接触して、樹脂フィルム間にガス流路となる一定の隙間が形成される。そして、この隙間を通過するガスは、樹脂フィルムの表と裏から突出したリブに衝突することにより、流れが乱される。よって、再生器の入り口より発達した境界層は、前記リブにより中断されるため、作動ガスと樹脂フィルムと間の熱伝達効率が向上する。その結果、突出したリブによる伝熱面積の増加と相俟って、再生器の蓄熱性能の大幅な向上が期待できる。

【0044】また、請求項5に記載の発明によると、前記リブは、円筒の軸方向に対して一定角度の傾斜を有しており、この傾斜の方向が樹脂フィルムの表と裏で逆になるように設定しているので、樹脂フィルムを巻回したとき、表と裏のリブが互いに交差して接触する点の分布が樹脂フィルム全体にわたって均一となる。従って、例

(6)

9

えば前記リブをスクリーン印刷や熱成形法で設けることにより、安定した蓄熱性能を有するスターリング機関用再生器を低コストで得ることができる。

【0045】また、請求項6に記載の発明によると、前記リブの傾斜角度を、スターリング機関の膨張空間に近づくほど円筒の軸方向に対して段階的に小さくなるように変化させたことにより、再生器内を通過する作動ガスが膨張空間に近づき、ガス温度が低下し、ガス密度が増加しても、ガス流に対する再生器の流動抵抗が小さくなり、ガス流動性の円滑化、ガス流量分布の均一化を図ることができる。その結果、再生器の蓄熱性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の第1の実施形態であるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。(b)

図1(a)における要部拡大図である。

【図2】 本発明の第2の実施形態であるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。

【図3】 本発明の第3の実施形態であるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。

【図4】 本発明の第4の実施形態であるスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。

【図5】 本発明の第4の実施形態であるスターリング機関用再生器内部を通過するガスの流動状況を示す説明図である。

【図6】 本発明の第4の実施形態であるスターリング機関用再生器の性能試験の結果を示す図である。

【図7】 本発明の第5の実施形態であるスターリン

10

グ機関用再生器の構成を示す斜視図である。

【図8】 本発明に係るスターリング再生器を備えたスターリング冷凍機の構成を示す側面断面図である。

【図9】(a) 従来のスターリング機関用再生器の構成を示す斜視図である。

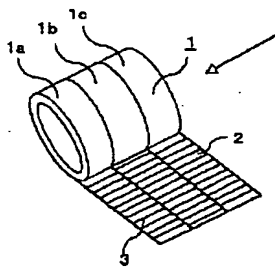
(b) 図8(a)における要部拡大図である。

【図10】 従来のスターリング機関用再生器内部を通過するガスの流動状況を示す説明図である。

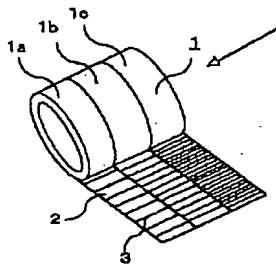
【符号の説明】

- | | | |
|----|---------------|--------------|
| 10 | 1 | スターリング機関用再生器 |
| | 1 a, 1 b, 1 c | 再生器コア |
| | 2 | 樹脂フィルム |
| | 3 | リブ |
| | 3 a | 表リブ |
| | 3 b | 裏リブ |
| | 4 | スペーサ |
| | 5 | ピストン |
| | 6 | リニアモータ |
| | 7 | ディスプレイサ |
| 20 | 8 | シリンダ |
| | 9 | 圧縮空間 |
| | 10 | 膨張空間 |
| | 11, 12 | 板バネ |
| | 13 | 放熱器 |
| | 14 | 吸熱器 |
| | 15 | 放熱用熱交換器 |
| | 16 | 吸熱用熱交換器 |

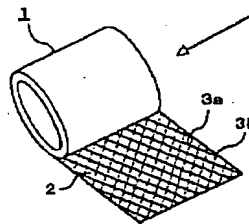
【図2】



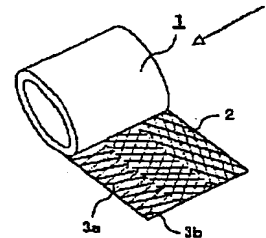
【図3】



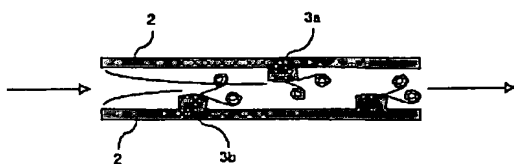
【図4】



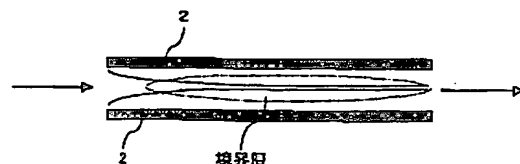
【図7】



【図5】

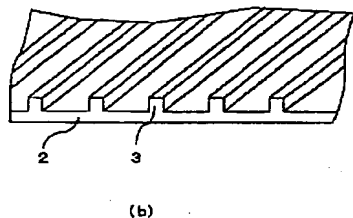
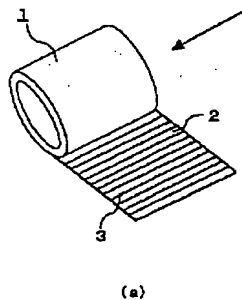


【図10】

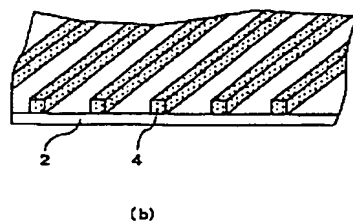
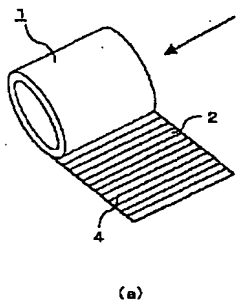


(7)

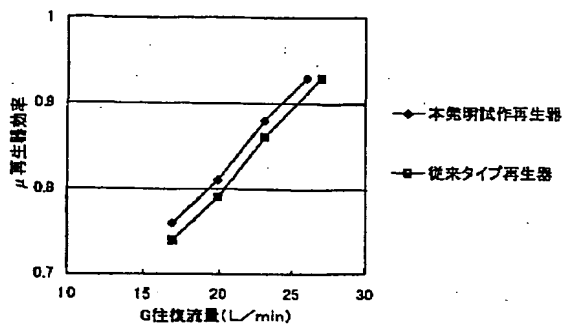
【図1】



【図9】



【図6】



【図8】

